

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-013380

(43)Date of publication of application : 16.01.1998

(51)Int.Cl.

H04J 13/06

(21)Application number : 08-184252

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 26.06.1996

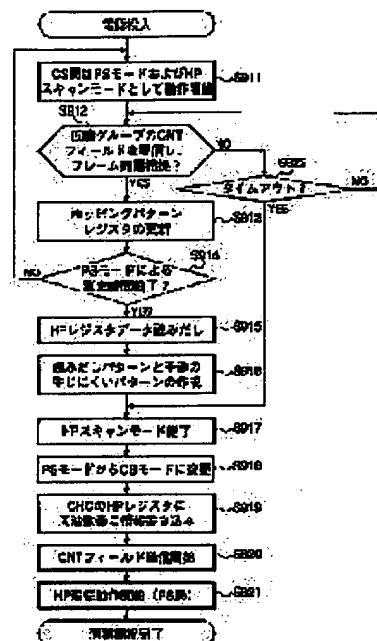
(72)Inventor : IZUMI MICHIIRO

(54) FREQUENCY HOPPING COMMUNICATION EQUIPMENT AND ITS SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a frequency hopping communication system in which data collision that is caused by the use of the same frequency at the same time between groups is prevented in advance.

SOLUTION: When a central (CS) station of a group A makes frame synchronization capture to other group approaching the CS within a prescribed time (steps S912, S922), hopping is started according to a value of an NF field in a system control (CNT) field of other group and a content of a hopping pattern register is updated (step S013), and a hopping pattern used for the other group is recognized based on the frequency stored in the hopping pattern register (step S915). Then the CS terminal equipment hardly generates a pattern at which interference with the pattern of the other group to be recognized (step S916).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-13380

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月16日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 J 13/06

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 J 13/00

技術表示箇所

H

審査請求 未請求 請求項の数14 F D (全 18 頁)

(21) 出願番号

特願平8-184252

(22) 出願日

平成8年(1996) 6月26日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 泉 通博

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

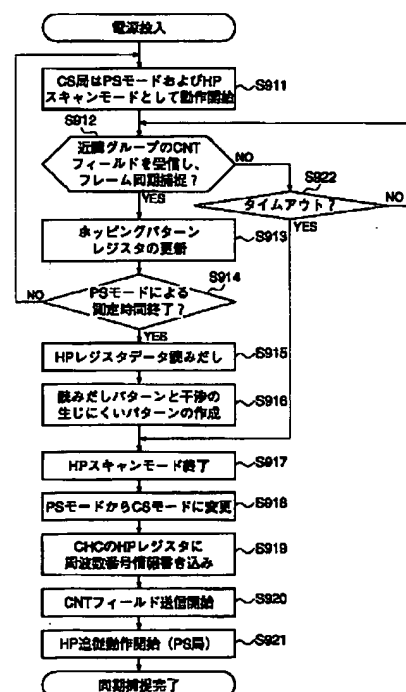
(74) 代理人 弁理士 渡部 敏彦

(54) 【発明の名称】 周波数ホッピング通信装置および周波数ホッピング通信システム

(57) 【要約】

【課題】 各グループ間において同じ時間に同じ周波数を使用することによって発生するデータ衝突を未然に防止することができる周波数ホッピング通信システムを提供する。

【解決手段】 AグループのCS端末(図中CS局と示す)が所定時間内に近接している他のグループに対するフレーム同期補足を行うと(ステップS912、S922)、他のグループのCNTフィールドのNFフィールドの値に従ってホッピング動作が開始されると同時に、ホッピングパターンレジスタ518の更新が行われ(ステップS913)、ホッピングパターンレジスタ518に格納された周波数に基づき他グループにおいて使用されているホッピングパターンの認識が行われる(ステップS915)。次いで、CS端末は認識した他グループのパターンと干渉が生じ難いパターンの作成を行う(ステップS916)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 同一グループに属する他装置との間で、ホッピングパターンに応じて周波数を切り替えながらデータを送受する周波数ホッピング通信装置において、前記同一グループに属する他装置からのデータを選択して受信する第1の受信手段と、前記同一グループと異なる他のグループに属する装置からのデータを選択して受信する第2の受信手段と、前記第2の受信手段が受信したデータに基づき前記他のグループが使用するホッピングパターンを認識する認識手段と、前記認識したホッピングパターンに基づき前記同一グループが使用するホッピングパターンを選択する選択手段とを備えることを特徴とする周波数ホッピング通信装置。

【請求項2】 前記第2の受信手段による受信動作は、電源投入後に実行するように制御されることを特徴とする請求項1記載の周波数ホッピング通信装置。

【請求項3】 予め前記ホッピングパターンとして複数のパターンを格納している格納手段を備え、前記選択手段は、前記格納手段に格納されているパターンの中から、前記認識したホッピングパターンと異なるホッピングパターンを前記同一グループが使用するホッピングパターンとして選択することを特徴とする請求項1または2記載の周波数ホッピング通信装置。

【請求項4】 予め前記ホッピングパターンとして複数のパターンを格納している格納手段を備え、前記選択手段は、前記格納手段に格納されているパターンの中から、前記認識したホッピングパターンに含まれる周波数と異なる周波数から構成されるパターンを前記同一グループが使用するホッピングパターンとして選択することを特徴とする請求項1または2記載の周波数ホッピング通信装置。

【請求項5】 前記選択手段は、前記同一グループが使用するホッピングパターンとして複数のパターンを使用する必要があるか否かの判定を行い、前記複数のパターン使用の必要があると判定すると、前記格納手段に格納されているパターンの中から対応するパターンを所定周期単位でシフトしながら前記同一グループが使用するホッピングパターンとして選択することを特徴とする請求項4記載の周波数ホッピング通信装置。

【請求項6】 前記選択手段で選択した1つのホッピングパターン内で隣接する周波数の使用を禁止する禁止手段を備えることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1つに記載の周波数ホッピング通信装置。

【請求項7】 前記第1の受信手段は、前記他のグループに共通のフレーム同期ワードとグループ固有の識別番号とを合せ持つ符号に基づきフレーム同期を保持しながら受信動作を行い、前記第2の受信手段は、前記他のグループに共通のフレーム同期ワードのみに基づきフレーム同期を保持しながら受信動作を行うことを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1つに記載の周波数ホッピ

ング通信装置。

【請求項8】 各グループ毎に端末局とともに設置されている集中制御局で同一グループ内で使用するホッピングパターンを選択し、前記同一グループ内の前記集中制御局と前記端末局との間および前記端末局間で前記選択されたホッピングパターンに基づき周波数を切り替えながらデータ通信を行う周波数ホッピング通信システムにおいて、前記集中制御局は、その集中制御局と同一グループに属する端末局からのデータを選択して受信する第1の受信手段と、前記同一グループと異なる他のグループから使用するホッピングパターンを示すホッピングパターン情報を選択して受信する第2の受信手段と、前記第2の受信手段が受信したホッピングパターン情報に基づき前記他のグループが使用するホッピングパターンを認識する認識手段と、前記認識したホッピングパターンに基づき前記同一グループが使用するホッピングパターンを選択する選択手段とを備えることを特徴とする周波数ホッピング通信システム。

【請求項9】 前記第2の受信手段による受信動作は、電源投入後に実行するように制御されることを特徴とする請求項8記載の周波数ホッピング通信システム。

【請求項10】 前記集中制御局は予め前記ホッピングパターンとして複数のパターンを格納している格納手段を備え、前記選択手段は、前記格納手段に格納されているパターンの中から、前記認識したホッピングパターンと異なるホッピングパターンを前記同一グループが使用するホッピングパターンとして選択することを特徴とする請求項8または9記載の周波数ホッピング通信システム。

【請求項11】 前記集中制御局は予め前記ホッピングパターンとして複数のパターンを格納している格納手段を備え、前記選択手段は、前記格納手段に格納されているパターンの中から、前記認識したホッピングパターンに含まれる周波数と異なる周波数から構成されるパターンを前記同一グループが使用するホッピングパターンとして選択することを特徴とする請求項8または9記載の周波数ホッピング通信システム。

【請求項12】 前記選択手段は、前記同一グループが使用するホッピングパターンとして複数のパターンを使用する必要があるか否かの判定を行い、前記複数のパターン使用の必要があると判定すると、前記格納手段に格納されているパターンの中から対応するパターンを所定周期単位でシフトしながら前記同一グループが使用するホッピングパターンとして選択することを特徴とする請求項11記載の周波数ホッピング通信システム。

【請求項13】 前記集中制御局は、前記選択手段で選択した1つのホッピングパターン内で隣接する周波数の使用を禁止する禁止手段を備えることを特徴とする請求項8ないし12のいずれか1つに記載の周波数ホッピング通信システム。

【請求項14】 前記第1の受信手段は、前記他のグループに共通のフレーム同期ワードとグループ固有の識別番号とを合せ持つ符号に基づきフレーム同期を保持しながら受信動作を行い、前記第2の受信手段は、前記他のグループに共通のフレーム同期ワードのみに基づきフレーム同期を保持しながら受信動作を行うことを特徴とする請求項8ないし13のいずれか1つに記載の周波数ホッピング通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、同一グループに属する他装置との間で、ホッピングパターンに応じて周波数を切り替えながらデータを送受する周波数ホッピング通信装置および周波数ホッピング通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、デジタル無線通信方式が実用化されつつあり、その中で特に注目されている方式として、スペクトル拡散通信方式がある。このスペクトル拡散通信方式は、伝送する情報を広い帯域に拡散することにより、妨害除去能力が高く、秘話性に優れているものとして知られている。このため、世界各国で2.4GHz帯の周波数がスペクトル拡散通信のために割り当てられ、全世界でスペクトル拡散通信方式の普及が図られている。

【0003】 このスペクトル拡散通信方式は、周波数ホッピング方式（FH方式）と直接拡散方式（DS方式）とに大きく分けられる。前者の周波数ホッピング方式は、使用可能な周波数帯域を一定の帯域幅を持つ複数の周波数チャンネルに分割し、変調周波数を一定時間以内に変化させることによって、広い帯域を使用した伝送を行うものである。これに対し、後者の直接拡散方式は、伝送する情報をその十倍から数百倍の速度の疑似雑音符号で拡散変調することにより広い帯域を使用するものである。

【0004】 これらの方式の中で、周波数ホッピング方式は比較的簡単な回路構成で実現可能であることから、既に、周波数ホッピング方式を用いた多数の通信システムが提案されている。例えば、無線LAN（無線ローカルエリアネットワーク）などにおいては、データをパケットに組み立て、パケット毎に周波数を変更する制御が行われ、この周波数の変更は、ホッピングパターンに記述されている周波数の中から対応する周波数を選択し、選択した周波数へ周波数を切替えることによって行われる。

【0005】 この周波数ホッピング方式を用いた無線通信システムの従来例について図を参照しながら説明する。図12は従来の周波数ホッピング無線通信システムの構成を示す概念図、図13は図12の周波数ホッピング無線通信システムにおけるCS端末の電源投入時の動

作を示すフローチャート、図14は図12の周波数ホッピング無線通信システムに用いられているホッピングパターン例を示す図である。

【0006】 従来の周波数ホッピング無線通信システムは、複数のグループで構成され、各グループには複数の無線端末が含まれている。例えば、図12に示すように、グループAには、複数の無線端末122、123、124、125が含まれ、無線端末122は公衆網121に接続されている無線ゲートウェイからなる。また、他の無線端末123、124、125は無線通信機能を有するパーソナルコンピュータ、プリンタなどからなる。各グループにおいて、無線端末の1台は、制御局（以下、CS（Central Station）端末という）として機能する。このCS端末は、伝送フレームの基準タイミングを生成し、呼制御、同一グループ内で使用するホッピングパターンの管理/割当てを行う。他の無線端末（以下、PS（Personal Station）端末という）は、CS端末が生成したタイミングに基づき動作を行い、通信開始の際に発信要求、ホッピングパターンの割当て要求などをCS端末に対し行う。

【0007】 このホッピング無線通信システムの各グループにおいては、所定帯域幅（例えば1MHz）の複数の周波数チャンネルを使用し、各周波数チャンネルの中から使用する所定数の周波数チャンネルを選択し、選択した周波数チャンネルを所定の順番で切り替えながら使用する。この選択した周波数チャンネルは1フレーム毎にホッピングされ、この周波数チャンネルのホッピングパターンは、各フレーム間において同一時刻に同じ周波数を使用することがないように制御されるとともに、システム制御（CNT）チャンネル、論理制御（LCC）チャンネル、音声チャンネル、データチャンネルなどの各チャンネル間において同一時刻に同じ周波数を使用することがないように制御される。この周波数チャンネルのホッピングパターンに対する制御により、データ誤り発生の防止が図られるとともに、各チャンネル毎に異なる通信相手との間でデータの送受信が可能になる。

【0008】 各グループにおけるホッピングパターンは各グループのCS端末によって生成されるが、このホッピングパターンの生成処理に対する負荷を軽減するために、各チャンネルで用いられるホッピングパターンは、周波数を同じ順序に並べたパターンを時間シフトすることにより生成される。

【0009】 次に、上述の周波数ホッピング無線通信システムの電源投入時の動作について図13を参照しながら説明する。

【0010】 例えばグループAにおいてCS端末に電源が投入されると、図13に示すように、まず、CS端末において、全周波数のキャリアセンスがCS端末において行われ（ステップS1301）、そのキャリアセンスの結果に応じて使用周波数優先順位付けが行われる（ス

10

20

30

40

50

テップS1302)。この使用周波数優先順位付けはCS端末のチャンネルコーディック(ChC)で行われ、使用周波数優先順位付けでは、キャリアセンスの結果に応じてキャリアレベルが低い周波数を選択する。

【0011】次いで、この選択した周波数を含むホッピングパターンが作成され(ステップS1303)、作成されたホッピングパターンを示す周波数番号情報がChCのホッピングパターンレジスタ(HPレジスタ)に格納される(ステップS1304)。

【0012】次いで、CSモードの設定に伴いChCによって、作成したホッピングパターンに従うCNTフィールドの送信が開始される(ステップS1305)。

【0013】これに対し、PS端末は特定の周波数を受信可能な状態で待機し、CS端末から送信されたCNTフィールドを検知すると、フレーム同期を捕捉する。フレーム同期捕捉後、PS端末はCS端末と同期して動作を開始する、すなわち、ホッピングパターン(HP)に追従して周波数を切り替えながら通信可能な動作を開始する(ステップS1306)。この動作が開始されることにより、同期補足は完了する。

【0014】このPS端末がCS端末に同期して動作している状態でアプリケーションを起動し、音声またはデータの通信をCS端末との間または他のPS端末との間で行う場合、PS端末は通信に先立ちLCHチャンネルを用いてCS端末に通信開始要求を行い、CS端末から使用可能な周波数番号情報を受け取る。

【0015】次いで、PS端末は、受け取った周波数番号情報に基づき音声またはデータ通信用の周波数を変化させながら通信を行う、すなわちホッピングパターンに従い音声またはデータ通信用の周波数を変化させながら通信を行う。

【0016】例えば、図14に示すように、グループAにおいては、時間(T1, ..., T23)をシフトしながら周波数番号を変化させる。具体的には、周波数番号をホッピングパターンに従って番号73, 79, 85, ...と順次に変化させることによって、周波数の切替えが行われる。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述したように、従来の周波数ホッピング無線通信システムでは、各グループ毎にそのCS端末が電源投入時に使用するホッピングパターンを任意に決定するから、互いに近接した複数のグループがあるときには、それぞれのグループが同じ時間に同じ周波数を使用するような事態が発生することは避けられない。その結果、通信中にパケットの衝突が起こり、バーストデータ誤りの発生を招くことになる。例えば、図14に示すように、各グループA, B間において、各時間T1, T3, T5, T7, T9で同じ周波数番号が設定されることになり、各時間T1, T3, T5, T7, T9でパケットの衝突が起こることが

ある。

【0018】また、ホッピングパターンの決定に際し、CS端末はキャリアセンスを行うが、電波状況が良い周波数の数が不足しているときには、他のグループが使用している周波数と同じ周波数の使用が決定されることがあり、この決定によりデータの衝突が発生し、また、各グループ間でホッピングパターンが一致するような最悪の事態においては、データの衝突が連続して発生することになる。

【0019】このように、各グループ間において同じ時間に同じ周波数を使用することによってデータ衝突が発生すると、リアルタイム性を要求しないデータに対しては、その再送回数が増し、スループットが低下することになる。また、リアルタイム性が要求される音声/映像などのデータにおいては、データ誤りが品質の低下に直結し、誤り頻度が大きいときには、通信の利用価値が喪失することにもなる。

【0020】本発明の目的は、各グループ間において同じ時間に同じ周波数を使用することによって発生するデータ衝突を未然に防止することができる周波数ホッピング通信装置および周波数ホッピング通信システムを提供することにある。

【0021】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、同一グループに属する他装置との間で、ホッピングパターンに応じて周波数を切り替えながらデータを送受する周波数ホッピング通信装置において、前記同一グループに属する他装置からのデータを選択して受信する第1の受信手段と、前記同一グループと異なる他のグループに属する装置からのデータを選択して受信する第2の受信手段と、前記第2の受信手段が受信したデータに基づき前記他のグループが使用するホッピングパターンを認識する認識手段と、前記認識したホッピングパターンに基づき前記同一グループが使用するホッピングパターンを選択する選択手段とを備えることを特徴とする。

【0022】請求項2記載の発明は、請求項1記載の周波数ホッピング通信装置において、前記第2の受信手段による受信動作は、電源投入後に実行するように制御されることを特徴とする。

【0023】請求項3記載の発明は、請求項1または2記載の周波数ホッピング通信装置において、予め前記ホッピングパターンとして複数のパターンを格納している格納手段を備え、前記選択手段は、前記格納手段に格納されているパターンの中から、前記認識したホッピングパターンと異なるホッピングパターンを前記同一グループが使用するホッピングパターンとして選択することを特徴とする。

【0024】請求項4記載の発明は、請求項1または2記載の周波数ホッピング通信装置において、予め前記ホッピングパターンとして複数のパターンを格納している

格納手段を備え、前記選択手段は、前記格納手段に格納されているパターンの中から、前記認識したホッピングパターンに含まれる周波数と異なる周波数から構成されるパターンを前記同一グループが使用するホッピングパターンとして選択することを特徴とする。

【0025】請求項5記載の発明は、請求項4記載の周波数ホッピング通信装置において、前記選択手段は、前記同一グループが使用するホッピングパターンとして複数のパターンを使用する必要があるか否かの判定を行い、前記複数のパターン使用の必要があると判定すると、前記格納手段に格納されているパターンの中から対応するパターンを所定周期単位でシフトしながら前記同一グループが使用するホッピングパターンとして選択することを特徴とする。

【0026】請求項6記載の発明は、請求項1ないし5のいずれか1つに記載の周波数ホッピング通信装置において、前記選択手段で選択した1つのホッピングパターン内で隣接する周波数の使用を禁止する禁止手段を備えることを特徴とする。

【0027】請求項7記載の発明は、請求項1ないし6のいずれか1つに記載の周波数ホッピング通信装置において、前記第1の受信手段は、前記他のグループに共通のフレーム同期ワードとグループ固有の識別番号とを合せ持つ符号に基づきフレーム同期を保持しながら受信動作を行い、前記第2の受信手段は、前記他のグループに共通のフレーム同期ワードのみに基づきフレーム同期を保持しながら受信動作を行うことを特徴とする。

【0028】請求項8記載の発明は、各グループ毎に端末局とともに設置されている集中制御局で同一グループ内で使用するホッピングパターンを選択し、前記同一グループ内の前記集中制御局と前記端末局との間および前記端末局間で前記選択されたホッピングパターンに基づき周波数を切り替えながらデータ通信を行う周波数ホッピング通信システムにおいて、前記集中制御局は、その集中制御局と同一グループに属する端末局からのデータを選択して受信する第1の受信手段と、前記同一グループと異なる他のグループから使用するホッピングパターンを示すホッピングパターン情報を選択して受信する第2の受信手段と、前記第2の受信手段が受信したホッピングパターン情報に基づき前記他のグループが使用するホッピングパターンを認識する認識手段と、前記認識したホッピングパターンに基づき前記同一グループが使用するホッピングパターンを選択する選択手段とを備えることを特徴とする。

【0029】請求項9記載の発明は、請求項8記載の周波数ホッピング通信システムにおいて、前記第2の受信手段による受信動作は、電源投入後に実行するように制御されることを特徴とする。

【0030】請求項10記載の発明は、請求項8または9記載の周波数ホッピング通信システムにおいて、前記

集中制御局は予め前記ホッピングパターンとして複数のパターンを格納している格納手段を備え、前記選択手段は、前記格納手段に格納されているパターンの中から、前記認識したホッピングパターンと異なるホッピングパターンを前記同一グループが使用するホッピングパターンとして選択することを特徴とする。

【0031】請求項11記載の発明は、請求項8または9記載の周波数ホッピング通信システムにおいて、前記集中制御局は予め前記ホッピングパターンとして複数のパターンを格納している格納手段を備え、前記選択手段は、前記格納手段に格納されているパターンの中から、前記認識したホッピングパターンに含まれる周波数と異なる周波数から構成されるパターンを前記同一グループが使用するホッピングパターンとして選択することを特徴とする。

【0032】請求項12記載の発明は、請求項11記載の周波数ホッピング通信システムにおいて、前記選択手段は、前記同一グループが使用するホッピングパターンとして複数のパターンを使用する必要があるか否かの判定を行い、前記複数のパターン使用の必要があると判定すると、前記格納手段に格納されているパターンの中から対応するパターンを所定周期単位でシフトしながら前記同一グループが使用するホッピングパターンとして選択することを特徴とする。

【0033】請求項13記載の発明は、請求項8ないし12のいずれか1つに記載の周波数ホッピング通信システムにおいて、前記集中制御局は、前記選択手段で選択した1つのホッピングパターン内で隣接する周波数の使用を禁止する禁止手段を備えることを特徴とする。

【0034】請求項14記載の発明は、請求項8ないし13のいずれか1つに記載の周波数ホッピング通信システムにおいて、前記第1の受信手段は、前記他のグループに共通のフレーム同期ワードとグループ固有の識別番号とを合せ持つ符号に基づきフレーム同期を保持しながら受信動作を行い、前記第2の受信手段は、前記他のグループに共通のフレーム同期ワードのみに基づきフレーム同期を保持しながら受信動作を行うことを特徴とする。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0036】（実施の第1形態）図1は本発明の実施の第1形態の周波数ホッピング通信システムの構成を示す概念図である。

【0037】周波数ホッピング通信システムは、複数のグループで構成され、各グループには複数の無線端末が含まれている。例えば、図1に示すように、1つのグループには、複数の無線端末102、103、104、105、106が含まれ、無線端末102は公衆網101に接続されている無線ゲートウェイからなる。無線端末

103は無線電話機、無線端末104は無線PCカードが接続されているパーソナルコンピュータ、無線端末105は無線プリントバッファが接続されているプリンタ、無線端末106はLAN (Local Area Network) 107に接続されているイーサネットインタフェイスを有する無線LANアダプタからそれぞれなる。

【0038】各グループにおいて、無線端末の1台は、制御局（以下、CS端末という）として機能する。このCS端末は、伝送フレームの基準タイミングを生成し、呼制御、同一グループ内で使用するホッピングパターンの管理/割当てを行う。他の無線端末（以下、PS端末という）は、CS端末が生成したタイミングに基づき動作を行い、通信開始の際に発信要求、ホッピングパターンの割当て要求などをCS端末に対し行う。

【0039】このCS端末およびPS端末を構成する無線端末のそれぞれには無線制御ユニットが設けられている。この無線制御ユニットについて図2を参照しながら説明する。図2は図1の周波数ホッピング通信システムにおけるCS端末およびPS端末に設けられている無線制御ユニットの構成を示すブロック図である。

【0040】CS端末およびPS端末に設けられている無線制御ユニットは、図2に示すように、PCMCIA インターフェイス、セントロニクス、イーサネットなどからなるデータ入出力インターフェイス201、およびハンドセットインターフェイス、公衆網インターフェイスなどからなる音声入出力インターフェイス202を有し、各入出力インターフェイス201、202を介してデータ/音声を入力し、出力するための制御を行う。

【0041】この無線制御ユニットは、上述の各入出力インターフェイス201、202とともに、誤り訂正処理部（ECC）203、CPU204、メモリ205、DMAC（DMAコントローラ）206、ADPCMコーデック207、チャンネルコーデック208、無線部209から構成され、データ入出力インターフェイス201、ECC203、CPU204、メモリ205、DMAC206、チャンネルコーデック208はデータバス210に接続されている。

【0042】ADPCMコーデック207は、ADPCMによる音声データの符号化/復号化を行う。具体的には、音声入出力インターフェイス202から入力された音声データを符号化し、その符号化されたデータ211をチャンネルコーデック208に出力するとともに、チャンネルコーデック208からの符号化されたデータ211を復号化し、その復号化されたデータを音声入出力インターフェイス202に出力する。

【0043】チャンネルコーデック208は、各入出力インターフェイス201、202から入力されたデータ/音声を所定のフレームフォーマットに組み立てたり、フレームを分解してデータ/音声を各入出力インターフェイス201、202に送出する機能を有するとともに、

ホッピングパターンの設定などに関する制御を行う。

【0044】次に、このチャンネルコーデック208の構成について図3を参照しながら説明する。図3は図2のチャンネルコーデック208の構成を示すブロック図である。

【0045】チャンネルコーデック208は、図3に示すように、データバス（図2に示す）に接続されているCPUバスインターフェイス303と、ADPCMコーデック207との間でデータ210のやり取りを行うためのADPCMインターフェイス304と、無線部209の受信レベルをADコンバータ323を介して検出し、割込信号325を発生する受信レベル検出部324とを有する。

【0046】CPUバスインターフェイス303には、動作モードを設定するモードレジスタ305と、HPLレジスタ周辺部（ホッピングパターンレジスタ周辺部）306と、IDレジスタ（システムIDレジスタ）307およびWAレジスタ（間欠起動端末アドレスレジスタ）308を介してCNT組立/分解部312と、LCCHレジスタ309を介してLCCH組立/分解部313と、データ組立/分解部314とがそれぞれ並列に接続されている。

【0047】ADPCMインターフェイス304には、FIFO310を介して音声組立/分解部315が接続され、音声組立/分解部315は、上述のCNT組立/分解部312、LCCH組立/分解部313、データ組立/分解部314とともに、CRC符号化/復号化部318に接続されている。

【0048】CRC符号化/復号化部318は、スクランブラ/デスクランブラ322に接続され、スクランブラ/デスクランブラ322は無線部209に接続されている。

【0049】音声組立/分解部315、CNT組立/分解部312、LCCH組立/分解部313およびデータ組立/分解部314の動作は、タイミング生成部311で生成されたタイミング信号に基づき制御される。タイミング生成部311は6250ビットのカウンタからなり、タイミング信号は、1クロック幅のパルスからなり、無線部209への送信データまたは受信データに基づき100ms毎に生成される。具体的には、タイミング生成部311は6250ビットのカウンタからなり、ビット同期部319で無線部209への送信データまたは受信データを検出し、そのビットと同期するビット同期信号を生成し、フレーム同期部316でビット同期信号に基づきフレーム同期信号を生成し、タイミング生成部311でフレーム同期信号に基づきタイミング信号を生成する。

【0050】タイミング信号は、上述の各組立/分解部に加えてUW検出部（ユニークワード検出部）317および無線制御部320に与えられる。UW検出部317

は、タイミング信号に基づきCRC符号化/復号化部318の動作およびスランブラ/デスクランブラ322の動作を制御するための制御信号を生成する。無線制御部320は、タイミング信号に基づき無線部209の動作を制御する。また、無線部209は間欠受信制御部321により制御される。

【0051】次に、上述のフレーム同期部316の構成について図4を参照しながら説明する。図4は図3のフレーム同期部316の構成を示すブロック図である。

【0052】フレーム同期部316は、図4に示すように、受信データ401を32ビットの平行データに変換する32ビットシフトレジスタ（シリアル/平行変換部）403と、フレームカウンタ406とを有する。

【0053】32ビットシフトレジスタ403から出力されたデータはフレームパターン検出回路404でフレーム同期ワードのパターンと比較され、そのデータとフレーム同期ワードのパターとが一致すると、フレームパターン検出回路404から1クロック幅のパルス信号が出力される。この1クロック幅のパルス信号はカウンタ405およびフレーム同期ワード検出判断回路407に与えられ、カウンタ405は6250ビット毎にパルス信号をセクタ410に出力する。

【0054】フレームカウンタ406は、625kHzのクロック信号402に基づき動作し、フレーム同期ワードの正規位置を保持するカウンタからなり、このカウンタはフレーム同期ワードの正規位置でフレーム位置信号（ハイレベル=5V）を出力する。

【0055】フレーム位置信号は、フレーム同期ワード検出判断回路407およびセクタ410に与えられる。フレーム同期ワード検出判断回路407は、フレーム位置信号のレベルとフレームパターン検出回路404のパルス信号の出力の有無とに応じて前方保護回路（3段カウンタ）408のカウントアップおよび後方保護回路（2段カウンタ）409のクリアを指示する信号と、前方保護回路408のクリアおよび後方保護回路409のカウントアップを指示するとともにSRラッチ412のセットを指示する信号との内のいずれか一方を出力する。

【0056】前方保護回路408の出力は同期がはずれている状態を示す信号であり、この信号はSRラッチ411のS端子に出力される。これに対し、後方保護回路409の出力は同期状態を示す信号であり、この信号はSRラッチ411のR端子に出力される。SRラッチ411は上述の各端子に入力される信号に応じてQ端子に保持するLOCK信号（ロック検出信号）414のレベルを変える。

【0057】LOCK信号414はセクタ410にその制御信号として与えられる。セクタ410は、LOCK信号414がハイレベルであるすなわち同期がはず

れている状態であるときには、カウンタ405からの出力をフレーム同期信号413として出力する。これに対し、LOCK信号414がローレベルであるすなわち同期状態であるときには、フレームカウンタ405からのフレーム位置信号をフレーム同期信号413として出力する。

【0058】次に、HPレジスタ周辺部306の構成について図5を参照しながら説明する。図5は図3のHPレジスタ周辺部306の構成を示すブロック図である。

【0059】HPレジスタ周辺部306は、図5に示すように、受信データ501の誤りの有無をチェックするCRCチェック回路511と、フレーム同期パルス502に基づき1つのホッピングパターンに含まれる周波数の数16に相当する16進カウンタからなるフレーム番号カウンタ512と、HPポインタレジスタ513と、3つの4ビット加算器514と、4*4マルチプレクサ516と、4*16デコーダ517と、8ビット幅の16個のレジスタからなるホッピングパターンレジスタ518とを有する。

【0060】4*4マルチプレクサ516は、各加算器514からの出力とアドレスバス下位4ビット503とをエンコーダ515を介して出力された周波数切り替えタイミングパルス504に基づき順次選択し、4ビットの単一の出力をデコーダ517に送り出す。デコーダ517は、4*4マルチプレクサ516からの出力を16ビットのデータに変換し、ホッピングパターンレジスタ518に送り出す。ホッピングパターン518は、デコーダ517からの出力に対応付けて周波数番号情報510を出力する。

【0061】周波数番号情報510の出力制御すなわち書き込み、読み出し制御はWR制御部519およびRD制御部520によって行われる。WR制御部519は、CPUライトパルス506、CNTCRCエラー信号507およびNF番号書き込みタイミングパルス508（PS端末）に基づきホッピングパターンレジスタ518の書き込み動作に対する制御信号を生成する。RD制御部520は、NF番号読み出しタイミングパルス509（CS端末）に基づきホッピングパターンレジスタ518の読み出し動作に対する制御信号を生成する。

【0062】次に、無線部209の構成について図6を参照しながら説明する。図6は図2の無線部209の構成を示すブロック図である。

【0063】無線部209は、図6に示すように、送受信アンテナ601a、601bと、アンテナ601a、601bの切換スイッチ602と、不要な帯域の信号を除去するためのBPF（バンドパスフィルタ）603と、送受信系の切換を行う切換スイッチ604とを有する。

【0064】受信系は、アンプ605と、1段目IF用ダウンコンバータ607と、ダウンコンバータ607に

よりコンバートされた信号から不要な帯域の信号を除去するためのBPF610と、2段目IF用ダウンコンバータ611と、ダウンコンバータ611用BPF612と、90°移相器613と、BPF612を介して得られた受信信号および90°移相器613を介して得られた受信信号の検波、復調を行うクォドラチャ検波器614と、受信データ(RxD)628を出力する波形整形用コンパレータ615と、周波数シンセサイザとを有し、ダウンコンバータ607、ダウンコンバータ611によりダウンコンバージョン方式の受信形態が構成される。

【0065】受信系の周波数シンセサイザは、電圧制御型オシレータ(以下、VCOという)616と、LPF(ローパスフィルタ)617と、プログラマブルカウンタ、プリスケラ、位相比較器などから構成されるPLL618とからなり、PLL618には、クロック発生器625で発生された基準クロックが入力される。

【0066】送信系は、送信データ(TxD)630のベースバンド信号に対する帯域制限用フィルタ(ベースバンドフィルタ)626と、ベースバンドフィルタ626からの出力に対し周波数変調処理を行う機能を有する周波数シンセサイザと、アップコンバータ608と、パワーコントロール機能付きアンプ606とを有し、周波数シンセサイザは、ベースバンドフィルタ626からの出力に対し変調処理を行う機能を有するVCO622と、LPF623と、プログラマブルカウンタ、プリスケラ、位相比較器などから構成されるPLL624とからなり、PLL624の基準クロックとして、クロック発生器625で発生された基準クロックが用いられる。

【0067】送信系のアップコンバータ608および受信系のダウンコンバータ607には、キャリア信号が入力され、このキャリア信号はホッピング周波数シンセサイザで生成される。ホッピング周波数シンセサイザは、送受信の切換スイッチ609と、キャリア信号生成用VCO619と、LPF620と、プログラマブルカウンタ、プリスケラ、位相比較器などから構成されるPLL621とからなる。PLL621には、クロック発生器625で発生された基準クロックとチャンネルコーデック208(図2に示す)からの周波数番号情報629とが入力され、PLL621は、周波数番号情報629に基づきホッピング動作を行う。

【0068】次に、本実施の形態で使用される無線フレームについて図7を参照しながら説明する。図7は図1の周波数ホッピング通信システムに用いられる無線フレームを示す図である。

【0069】本実施の形態では、図7(a)に示すように、1フレームは6250ビット(10ms)の長さを有し、CNTチャンネル、LCCHチャンネル、2本の音声データチャンネル、データチャンネルの合計5本の時分割多

重チャンネルと3つの周波数切替区間とから構成される。

【0070】CNTチャンネルは、図7(b)に示すように、キャリアセンス部(CS)、プリアンプ部(PR)、受信した端末がフレーム同期を保持するためのフレーム同期ワード部(SYN)、同一グループに属するCS端末からのデータのみを受信するためのID部(ID)、ホッピングパターンの制御に使用するフレーム番号情報部(BF)、間欠受信中の端末の起動をかけるための間欠起動アドレス部(WA)、ホッピングパターンレジスタ308の更新を行うための次フレーム周波数番号部(NF)、CRC部(CRC)、ガードタイム(GT)から構成される。

【0071】LCCHチャンネルは、図7(c)に示すように、キャリアセンス部(CS0, CS1, CS2)、プリアンプ部(PR)、ユニークワード部(UW)、送信先アドレス部(DA)、LCCH制御データ部(LCCH)、CRC部(CRC)、周波数切替部(CF)から構成される。

【0072】音声チャンネルは、図7(d)に示すように、キャリアセンス部(CS)、プリアンプ部(PR)、ユニークワード部(UW)、音声データ部(T/R)、CRC部(CRC)から構成される。

【0073】データチャンネルは、図7(e)に示すように、キャリアセンス部(CS0, CS1, CS2)、プリアンプ部(PR)、ユニークワード部(UW)、送信先アドレス部(DA)、データ部(DATA)から構成される。

【0074】次に、本実施の形態で使用される周波数ホッピングについて図8を参照しながら説明する。図8は図1の周波数ホッピング通信システムに用いられる周波数ホッピングの概要を説明するための図であり、図中、異なるホッピングパターンは異なる模様で表している。

【0075】本実施の形態では、1MHz幅の26の周波数チャンネルを使用する。そのうち1つのホッピングパターンでは、26のチャンネルの中から10個の周波数チャンネルを選択し、選択した周波数チャンネルを所定の順番で切り替えながら使用する。

【0076】本実施の形態では、上述したように、1フレームが10msの長さを持ち、1フレーム毎に周波数チャンネルをホッピングして行くように制御することにより、1つのホッピングパターンの1周期の長さは100msとなる。また、図8に示すように、同じ時間に同じ周波数が使用されることがないようにパターンを各フレームで使用するすることにより、データの誤り発生を防止することが可能になる。具体的には、CNTチャンネルおよびLCCHチャンネルに第1のホッピングパターンを、音声チャンネルに第2のホッピングパターンを、データチャンネルに第3のホッピングパターンをそれぞれ使用して同じ時刻に同じ周波数を使用することがないように制御している。これにより各チャンネル毎に異なる通信相手とデ

10

20

30

40

50

ータの送受信を行うことが可能になる。

【0077】なお、チャンネルコーデック208内に保持するホッピングパターンの数を少なくするために、それぞれのチャンネルで用いられるホッピングパターンは周波数を同じ順序に並べたパターンを時間シフトして生成されるものとしてしている。

【0078】次に、本実施の形態における周波数ホッピング通信システムの動作について説明する。

【0079】まず、周波数ホッピング通信システムの電源投入時の動作について図9を参照しながら説明する。図9は図1の周波数ホッピング通信システムの電源投入時の動作を示すフローチャートである。

【0080】図9を参照するに、例えばAグループのCS端末(図中CS局と示す)に電源が投入されると、このCS端末は、PSモードおよびHPスキャンモードによる動作を開始する(ステップS911)。具体的には、CS端末はPSモードによりPS端末として動作を開始して、HPスキャンモードによりCNTフィールドの受信を試みる動作を行う。この動作時には、フレーム同期を全グループに共通のフレーム同期ワードのみに基づき行うものとしてしているから、他のグループ例えばBグループのCS端末がCNTフィールドを送信している場合には、AグループのCS端末はBグループに対しフレーム同期補足をするようになる。

【0081】次いで、近接している他のグループに対しフレーム同期補足が行われたか否かの判定が所定時間継続して行われ(ステップS912、S922)、所定時間内に近接している他のグループに対するフレーム同期補足が行われると、他のグループのCNTフィールドのNFフィールドの値に従ってホッピング動作が開始されると同時に、ホッピングパターンレジスタ518の更新が行われる(ステップS913)。このホッピングパターンレジスタ518の更新では、同期補足した他のグループのホッピング周波数がホッピングパターンレジスタ518に格納される。本説明においては、容易に理解されるように、他グループは周波数番号1~10(図8に示す)の周波数を使用するものとする。

【0082】次いで、CS端末のPSモードによる測定時間が終了したか否かの判定が行われ(ステップS914)、PSモードによる測定時間が終了していなければ、処理は再びステップS911に戻る。

【0083】PSモードによる測定時間が終了すると、ホッピングパターンレジスタ518に格納された周波数が読み出され、この読み出された周波数に基づき他グループにおいて使用されているホッピングパターンの認識が行われる(ステップS915)。

【0084】ホッピングパターンの認識後、CS端末は通常のCSモードへの切替準備として、自身が属するグループ(Aグループ)で使用するホッピングパターンの作成を行う(ステップS916)。このホッピングパ

ーンの作成では、他グループの使用周波数が周波数番号1~10であることを認識しているから、この認識したパターン(他グループのホッピングパターン)と干渉が生じ難いパターン、例えば、周波数番号11~20を用いたパターンを作成する。

【0085】次いで、HPスキャンモードによる動作は終了し(ステップS917)、PSモードからCSモードへのモード切替が行われる(ステップS918)。

【0086】CSモードへのモード切替が行われると、作成したホッピングパターンの周波数番号情報がホッピングパターンレジスタ518に格納される(ステップS919)。次いで、作成したホッピングパターンに従いCNTフィールドの送信が開始される(ステップS920)。

【0087】AグループのCS端末がCNTフィールドの送信を開始すると、このAグループに属する全てのPS端末(図中PS局と表す)はCS端末に同期して通常の動作を開始する(ステップS921)。

【0088】所定時間内に近接している他のグループに対するフレーム同期補足が行われないと(ステップS912、S922)、近接した他グループがないと判断され、HPスキャンモードは終了し(ステップS917)、PSモードからCSモードへのモード切替が行われる(ステップS918)。

【0089】次に、第1のPS端末から第2のPS端末に発信を行う動作シーケンスについて図10を参照しながら説明する。図10は図1の周波数ホッピング通信システムにおける第1のPS端末から第2のPS端末に発信を行う動作シーケンスを示す図である。

【0090】第1のPS端末(以下、PS端末1という)がCS端末に同期して動作している状態でアプリケーションを起動し、音声またはデータの通信を第2のPS端末(以下、PS端末2という)との間で行う場合、図10に示すように、PS端末1は通信に先立ちLCC Hチャンネルを用いてCS端末に発信要求およびホッピングパターン要求を行う。PS端末1からの要求に対しCS端末は、PS端末2に対し着信通知を出し、PS端末2はCS端末からの着信通知に応答し、その応答はCS端末に送られる。

【0091】CS端末は、PS端末2からの応答を受け取ると、各PS端末1、2に対し使用するホッピングパターンの割り当てとチャンネルの割り当てとを行う。

【0092】次に、周波数ホッピングをしながら通信を行う方法について説明する。

【0093】通信処理を行っているチャンネルコーデック208の動作タイミングの基準は、CS端末側のタイミング生成部311で生成され、CS端末において、タイミング生成部311で生成されたタイミング信号に基づきフレームに組み立てたデータの送信が行われる。

【0094】フレームに組み立てられたデータを受信し

たPS端末では、受信データに含まれるフレーム同期ワード(図7(b)に示すSYN)を利用して、フレーム同期回路318で回覧に影響され難いフレーム同期パルス生成する。

【0095】具体的には、受信したデータは32ビットシフトレジスタ403でパラレル32ビットのデータに変換され、そのデータはフレームパターン検出回路404でフレーム同期ワードと比較される。データとフレーム同期ワードとが一致すると、フレームパターン検出回路404から1クロック幅のパルス信号が発生され、このパルス信号はカウンタ405に入力される。カウンタ405は、6250ビット毎にパルス信号を出力し、そのパルス信号はセクタ410に入力される。

【0096】これに対し、フレームカウンタ406は、フレーム同期ワードの正規位置でフレーム位置信号(ハイレベル=5V)を出力する。このフレーム位置信号がハイレベルの状態ではフレームパターン検出回路404から1クロック幅のパルス信号が出力されると、フレーム同期ワードが検出されたと判断され、後方保護回路409のカウンタアップが行われる。フレーム同期が捕捉されていない状態では、フレームカウンタ406のフレーム位置信号がハイレベルに保持されたハンチング状態となっているから、フレーム同期が取れていない状態でフレーム同期ワードを検出すると、必ず後方保護回路409のカウンタアップが行われることになる。

【0097】このようにして1回だけフレーム同期ワードを検出すると、ハンチング状態は終了し、フレームカウンタ406は6250ビット目後までフレーム位置信号をローレベル(0V)に保持し、次いで、次フレームのフレーム同期ワードを受信すべき位置で、フレーム位置信号をハイレベルにする。このフレーム位置信号をハイレベルにした時点でフレームパターン検出回路404からパルス信号が出力されると、再びフレーム同期ワードの検出と判断されて後方保護回路409のカウンタアップが行われる。

【0098】一方、フレーム位置信号がハイレベルになっている、正規のフレーム同期ワード受信位置でフレームパターン検出回路404からパルス信号が出力されないときには、フレーム同期の受信に失敗したと判断して、後方保護回路409がクリアされると同時に、前方保護回路408のカウンタアップを行う。3フレーム連続してフレーム同期ワードを所定位置で検出できなかったときには、フレーム同期がはずれたと判断してSRラッチ411をリセットし、LOCK信号414をハイレベルにする。LOCK信号414はセクタ410を制御し、この制御により、フレーム同期が取れている間はフレームカウンタ406の出力がフレーム同期パルスとして使用され、フレーム同期が取れていない間はカウンタ405の出力がフレーム同期パルスとして使用される。カウンタ405の出力は、フレーム同期ワードの検

出の有無に関わらず6250ビット毎に行われるから、フレーム同期がはずれた状態でも、フレーム同期パルスの発生が継続されるように構成されている。

【0099】このような構成により、所定位置以外(例えば音声チャネルない)にフレーム同期ワードパターンのデータがあるような場合でも、このデータをフレーム同期ワードと誤認識することを未然に防止することができる。また、フレーム同期ワードを正しく受信することができない場合にも、定常的にフレーム同期パルスを発生することによって、後述するように、正規のタイミングでホッピング動作を継続することが可能になる。

【0100】次に、ホッピングパターン追従動作の制御について説明する。

【0101】ホッピングパターン追従動作の制御は、先に生成されたフレーム同期パルス502(図5に示す)をベースに、フレーム番号カウンタ512とホッピングパターンレジスタ518を用いて行われる。

【0102】ホッピングパターンレジスタ518のレジスタへのアクセスは、フレーム番号カウンタ512の出力値に所定の値を加算したアドレスに基づき行われ、このアドレスに対応するレジスタへの周波数番号情報の書込み、読み出しが行われる。

【0103】まず、CS端末において、フレーム番号カウンタ512はフレーム同期パルス502によるカウンタアップを継続し、その出力値は当該フレームのフレーム番号(BF)となる。このフレーム番号情報は所定のタイミングでシリアル変換された後にBFフィールドのデータとして送信される。

【0104】このフレーム番号には4ビット加算器514で1が加算され、その加算値「フレーム番号+1」に相当するアドレスのレジスタ(すなわ次フレーム番号に相当するレジスタ)にアクセスを許可する信号が生成される。この信号によってアクセスが許可されたレジスタに、NFフィールドのデータを送信するタイミングでリードアクセスし、このレジスタから読み出されたデータはシリアル変換後にNFフィールドのデータとして送信される。

【0105】PS端末においては、CNTチャネル内のBFフィールド、NFフィールドを受信すると、それらのデータに誤りが発生しているか否かがCRCチェック回路411で確認される。

【0106】受信したデータに誤りが発生していないときには、受信したBFデータがフレーム番号カウンタ512にロードされ、フレーム番号カウンタ512からは受信したBFデータが出力される。このBFデータによって、CS端末と同様に、当該フレーム番号+1に相当するアドレスのレジスタが選択され、この選択されたレジスタに受信したNFデータを書き込むことによって、ホッピングパターンレジスタ518の周波数番号情報はCS端末のホッピングパターンに従い更新されるこ

となる。

【0107】受信したBF、NFフィールドのデータに誤りが発生しているときには、受信したBFデータのフレーム番号カウンタ512へのロードは行われない。フレーム番号カウンタ512にはクロック信号としてフレーム同期パルス502が入力されているから、BFデータのロードが行われないときには、1つだけカウントアップが行われる。このように、データの受信状態によらず定期的に発生するフレーム同期パルス502を利用する結果、BF番号を受信することができなくとも、CS側と同じフレーム番号に追従することができる。また、誤りが発生しているときには、誤った周波数番号の書き込みを未然に防止するために、ホッピングパターンレジスタ518の更新は行われない。

【0108】よって、PS端末のホッピングパターンレジスタ518には、常にCS端末と同じホッピングパターンを格納することができ、また、PS端末で正確にフレーム番号を受信することができないときでも、フレーム同期回路から全てのフレームに対しフレーム同期パルスが出力されるから、フレーム番号カウンタ512が自走し、PS端末はCS端末と同じフレーム番号を認識することが可能となる。

【0109】次に、周波数切替動作について説明する。

【0110】本実施の形態では、図7に示すCNTチャネル、LCHチャネル、音声チャネル、データチャネルのそれぞれに対し、時間シフトされたホッピングパターンを使用するため、それぞれのチャネルの送出開始前の周波数切替位置において、ホッピングパターンレジスタから該当する周波数番号情報を読み出す制御を行う。

【0111】具体的には、フレーム番号カウンタ512から出力されるフレーム番号(BF)に、それぞれのチャネルについて所定値の加算をし、加算後の値に対応するホッピングパターンレジスタに、周波数の切替タイミングでリードアクセスするように制御が行われる。

【0112】加算する値は、CNTチャネル送出前の周波数切替タイミングにおいては「1」に設定されており、この設定は次フレーム番号に相当する周波数番号を読み出すためのものである。また、音声チャネル、データチャネル送出前の周波数切替タイミングにおいて加算する値は、HPポインタレジスタ513に格納されている。HPポインタレジスタ513における上位4ビットが音声チャネル用、下位4ビットがデータチャネル用として使用され、それぞれの周波数切替タイミングにおいて4ビットの値が加算される。

【0113】このようにして、単一のホッピングパターンレジスタを用いて、チャネル毎に時間シフトしたホッピングパターンを使用することが可能になる。

【0114】なお、HPポインタレジスタに格納する値の割り当ては、通信チャネル獲得前にCS端末に対し要求され、CS端末においては複数の端末に同じ値を付与

しないように制御することによって、同時に同じ周波数を使用することなく、複数の端末が同時に通信を行うことができる。

【0115】以上より、本実施の形態では、CS端末が電源投入時にHPスキャンモードにより隣接している他グループの使用ホッピングパターンを認識し、CS端末自信が属するグループにおいて使用するホッピングパターンを認識した他グループの使用ホッピングパターンと異なるように設定するから、各グループ間において同じ時間に同じ周波数を使用することによって発生するデータ衝突を未然に防止することができるグループ間の干渉を未然に防止することができる。

【0116】なお、本実施の形態では、他グループが1から10までの連続した周波数番号の周波数を使用し、Aグループが使用する周波数番号を11~20のものとしているが、これに限定されることなく、他グループが使用する周波数番号に重ならない限りにおいて、使用する周波数番号の組合せは任意に設定することができる。

【0117】また、本実施の形態では、他グループのCNTフィールド内のNFデータを受信することによって他グループが使用しているホッピングパターンを認識するが、これに代えて、LCHを利用して他グループとの間でコマンドのやり取りを行うことによって他グループが使用しているホッピングパターンを認識する方法を用いることもできる。この方法では、他グループに同期した状態で、グローバルアドレスを付与したホッピングパターン通知要求コマンドをLCHチャネルにより送信し、他グループのCS端末はホッピングパターン通知要求コマンドを受信すると、ホッピングパターン情報を同じくLCHチャネルにより送信する。

【0118】(実施の第2形態)次に、本発明の実施の第2形態について図11を参照しながら説明する。図11は本発明の実施の第2形態の周波数ホッピング通信システムにおける各グループのホッピングパターン例を示す図である。

【0119】本実施の形態は、実施の第1形態と同じ構成を有し、本実施の形態では、使用可能周波数個数の半分以下の個数の周波数を用いたホッピングパターンを各グループで使用するよう設定されている実施の第1形態に対し、使用可能周波数個数の半分以上の個数の周波数を用いたホッピングパターンを各グループで使用可能ないように設定されている点で異なる。

【0120】本実施の形態においては、例えば、使用可能な周波数の個数26の内23個の周波数が存在するホッピングパターンを使用することを考える。この場合、ホッピングパターンの選択方法によっては、同じ時間に同じ周波数を使用する「ヒット」が頻繁に発生する可能性が生じるから、本発明の原理を用いてホッピングパターンを決定することによって、この「ヒット」の発生回数を極力少なくすることが可能になり、データの連続し

た誤りの発生を未然に防止することができる。

【0121】例えば、従来のように、図14に示すような23個の周波数が存在するホッピングパターンを使用すると、グループA、B間において、各時間T1、T3、T5、T7、T9で同じ周波数番号が設定されることになり、各時間T1、T3、T5、T7、T9でそれぞれパケットの衝突が計5回起こる。この衝突回数は各グループにおける動作位相関係に応じて様々に変化する。

【0122】これに対し、本実施の形態では、CS端末が電源投入時にHPスキャンモードにより隣接している他グループ（Bグループ）の使用ホッピングパターンを認識し、CS端末自身が属するグループ（Aグループ）において使用するホッピングパターンを認識した他グループの使用ホッピングパターンと異なるように設定するから、図11に示すような23個の周波数が存在するホッピングパターンを使用するときでも、23この周波数をホップする間に生じる衝突回数は最大1回に抑えることができる。具体的には、図11に示すように、グループA、B間で1つの位相関係の場合において周波数番号73の周波数で衝突が起こることが分かるが、さらに位相関係が変化したときでも、最大1回の衝突発生のみ

に抑えられることは明らかである。

【0123】このように、使用可能周波数個数の半分以上の個数の周波数を用いたホッピングパターンを各グループで使用可能なように設定されている場合、HPスキャンモードにより隣接している他グループの使用ホッピングパターンを認識することによって、他グループとの間で干渉が発生し難いホッピングパターンを選択することができる、すなわち衝突回数をできる限り小さくするようなホッピングパターンを選択することができる。

【0124】

【発明の効果】以上に説明したように、請求項1記載の周波数ホッピング通信装置によれば、同一グループに属する他装置からのデータを選択して受信する第1の受信手段と、同一グループと異なる他のグループに属する装置からのデータを選択して受信する第2の受信手段と、第2の受信手段が受信したデータに基づき他のグループが使用するホッピングパターンを認識する認識手段と、認識したホッピングパターンに基づき同一グループが使用するホッピングパターンを選択する選択手段とを設けたから、各グループ間において同じ時間に同じ周波数を使用することによって発生するデータ衝突を未然に防止することができる。

【0125】請求項2記載の周波数ホッピング通信装置によれば、第2の受信手段による受信動作を電源投入後に実行するように制御するから、通信開始前に他のグループと間でデータ衝突が生じないようなホッピングパターンを選択することができる。

【0126】請求項3記載の周波数ホッピング通信装置

によれば、予めホッピングパターンとして複数のパターンを格納している格納手段を設け、選択手段で、格納手段に格納されているパターンの中から認識したホッピングパターンと異なるホッピングパターンを同一グループが使用するホッピングパターンとして選択するから、選択に掛かる処理を容易に実行することができる。

【0127】請求項4記載の周波数ホッピング通信装置によれば、予めホッピングパターンとして複数のパターンを格納している格納手段を設け、選択手段で、格納手段に格納されているパターンの中から認識したホッピングパターンに含まれる周波数と異なる周波数から構成されるパターンを同一グループが使用するホッピングパターンとして選択するから、選択に掛かる処理を容易に実行することができる。

【0128】請求項5記載の周波数ホッピング通信装置によれば、選択手段で、同一グループが使用するホッピングパターンとして複数のパターンを使用する必要があるか否かの判定を行い、複数のパターン使用の必要があると判定すると、格納手段に格納されているパターンの中から対応するパターンを所定周期単位でシフトしながら同一グループが使用するホッピングパターンとして選択するから、ホッピングパターンの格納に要する記憶容量を増大化を抑制することができる。

【0129】請求項6記載の周波数ホッピング通信装置によれば、選択手段で選択した1つのホッピングパターン内で隣接する周波数の使用を禁止する禁止手段を設けたから、各グループ間において同じ時間に同じ周波数を使用することを確実に防止することができる。

【0130】請求項7記載の周波数ホッピング通信装置によれば、第1の受信手段が、他のグループに共通のフレーム同期ワードとグループ固有の識別番号とを合せ持つ符号に基づきフレーム同期を保持しながら受信動作を行い、第2の受信手段が、他のグループに共通のフレーム同期ワードのみに基づきフレーム同期を保持しながら受信動作を行うから、同一グループにおける受信と他グループからの受信とを明確に区別して行うことができる。

【0131】請求項8記載の周波数ホッピング通信システムによれば、集中制御局に、その集中制御局と同一グループに属する端末局からのデータを選択して受信する第1の受信手段と、同一グループと異なる他のグループから使用するホッピングパターンを示すホッピングパターン情報を選択して受信する第2の受信手段と、第2の受信手段が受信したホッピングパターン情報に基づき他のグループが使用するホッピングパターンを認識する認識手段と、認識したホッピングパターンに基づき同一グループが使用するホッピングパターンを選択する選択手段とを設けたから、各グループ間において同じ時間に同じ周波数を使用することによって発生するデータ衝突を未然に防止することができる。

【0132】請求項9記載の周波数ホッピング通信システムによれば、第2の受信手段による受信動作が電源投入後に実行するように制御されるから、通信開始前に他のグループと間でデータ衝突が生じないようなホッピングパターンを選択することができる。

【0133】請求項10記載の周波数ホッピング通信システムによれば、集中制御局に予めホッピングパターンとして複数のパターンを格納している格納手段を設け、選択手段で、格納手段に格納されているパターンの中から認識したホッピングパターンと異なるホッピングパター

ンと同一グループが使用するホッピングパターンとして選択するから、選択に掛かる処理を容易に実行することができる。

【0134】請求項11記載の周波数ホッピング通信システムによれば、集中制御局に予めホッピングパターンとして複数のパターンを格納している格納手段を設け、選択手段で、格納手段に格納されているパターンの中から認識したホッピングパターンに含まれる周波数と異なる周波数から構成されるパターンを同一グループが使用するホッピングパターンとして選択するから、選択に掛

かる処理を容易に実行することができる。

【0135】請求項12記載の周波数ホッピング通信システムによれば、選択手段で、同一グループが使用するホッピングパターンとして複数のパターンを使用する必要があるか否かの判定を行い、複数のパターン使用の必要があると判定すると、格納手段に格納されているパターンの中から対応するパターンを所定周期単位でシフトしながら同一グループが使用するホッピングパターンとして選択するから、ホッピングパターンの格納に要する記憶容量を増大化を抑制することができる。

【0136】請求項13記載の周波数ホッピング通信システムによれば、集中制御局に、選択手段で選択した1つのホッピングパターン内で隣接する周波数の使用を禁止する禁止手段を設けたから、各グループ間において同じ時間に同じ周波数を使用することを確実に防止することができる。

【0137】請求項14記載の周波数ホッピング通信システムによれば、第1の受信手段が他のグループに共通のフレーム同期ワードとグループ固有の識別番号とを合せ持つ符号に基づきフレーム同期を保持しながら受信動作を行い、第2の受信手段が他のグループに共通のフレーム同期ワードのみに基づきフレーム同期を保持しながら受信動作を行うから、同一グループにおける受信と他グループからの受信とを明確に区別して行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の第1形態の周波数ホッピング通信システムの構成を示す概念図である。

【図2】図1の周波数ホッピング通信システムにおけるC S端末およびP S端末に設けられている無線制御ユニットの構成を示すブロック図である。

【図3】図2のチャンネルコーデック208の構成を示すブロック図である。

【図4】図3のフレーム同期部316の構成を示すブロック図である。

【図5】図3のH Pレジスタ周辺部306の構成を示すブロック図である。

【図6】図2の無線部209の構成を示すブロック図である。

【図7】図1の周波数ホッピング通信システムに用いられる無線フレームを示す図である。

【図8】図1の周波数ホッピング通信システムに用いられる周波数ホッピングの概要を説明するための図である。

【図9】図1の周波数ホッピング通信システムの電源投入時の動作を示すフローチャートである。

【図10】図1の周波数ホッピング通信システムにおける第1のP S端末から第2のP S端末に発信を行う動作シーケンスを示す図である。

【図11】本発明の実施の第2形態の周波数ホッピング通信システムにおける各グループのホッピングパターン例を示す図である。

【図12】従来の周波数ホッピング無線通信システムの構成を示す概念図である。

【図13】図12の周波数ホッピング無線通信システムにおけるC S端末の電源投入時の動作を示すフローチャートである。

【図14】図12の周波数ホッピング無線通信システムに用いられているホッピングパターン例を示す図である。

【符号の説明】

102, 103, 104, 105, 106 無線端末

204 CPU

205 メモリ

206 DMAC

208 チャンネルコーデック

209 無線部

306 H Pレジスタ周辺部

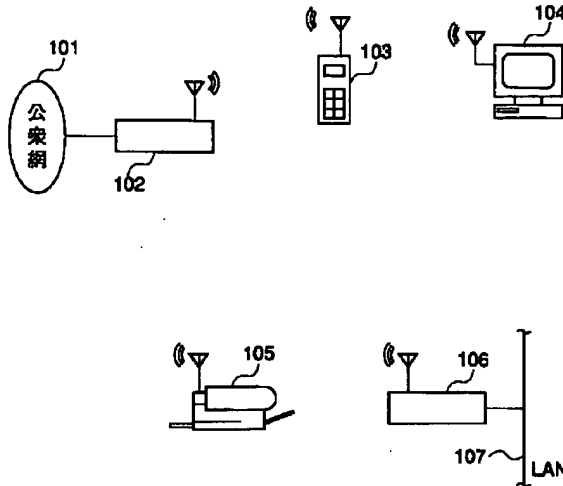
316 フレーム同期部

512 フレーム番号カウンタ

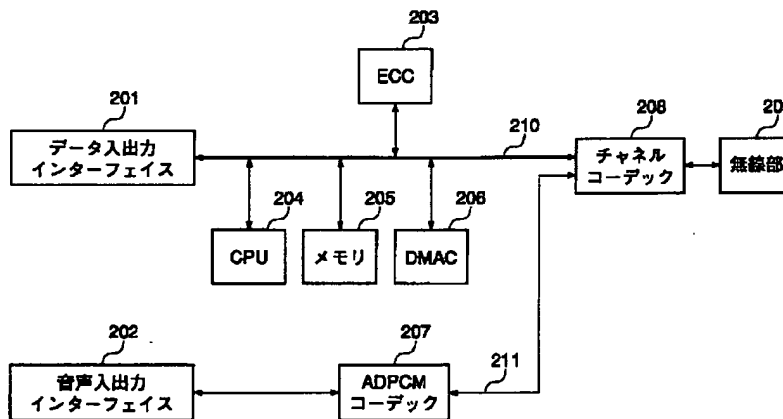
513 H Pポインタレジスタ

518 ホッピングパターンレジスタ

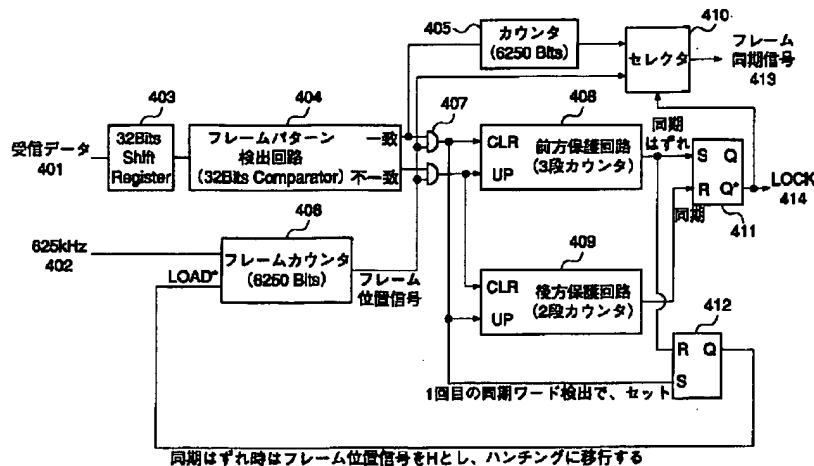
【図1】



【図2】



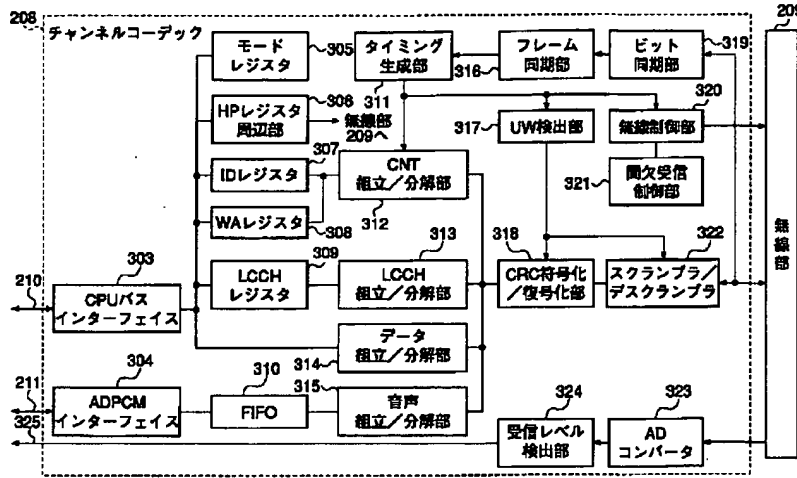
【図4】



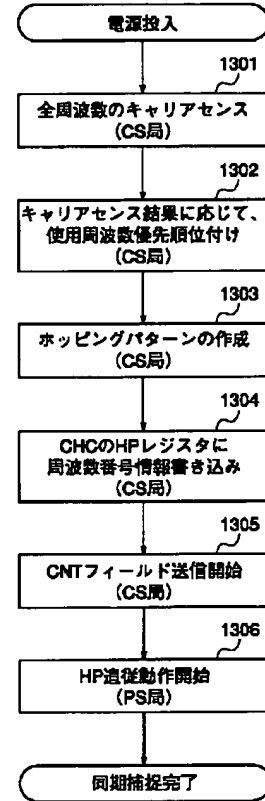
【図11】

	グループA	グループB
T1	73	73
T2	79	82
T3	85	91
T4	91	77
T5	74	86
T6	80	95
T7	86	81
T8	92	90
T9	75	76
T10	81	85
T11	87	94
T12	93	80
T13	76	69
T14	82	75
T15	88	84
T16	94	93
T17	77	79
T18	83	88
T19	89	74
T20	95	83
T21	78	92
T22	84	78
T23	90	67

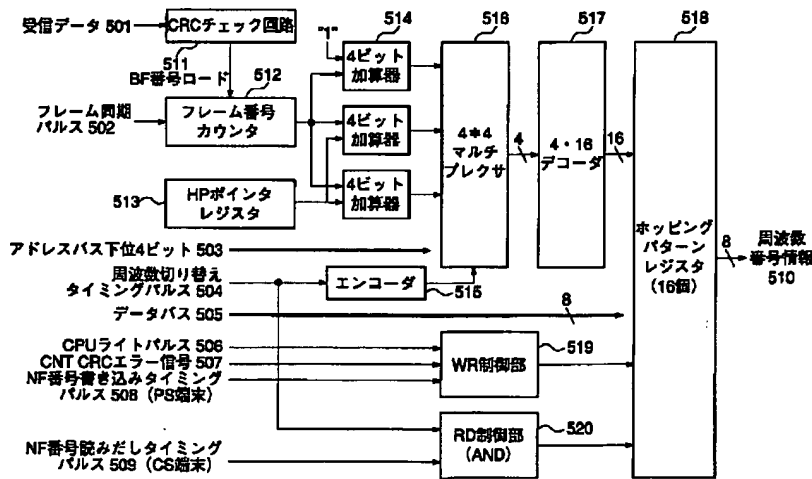
【図3】



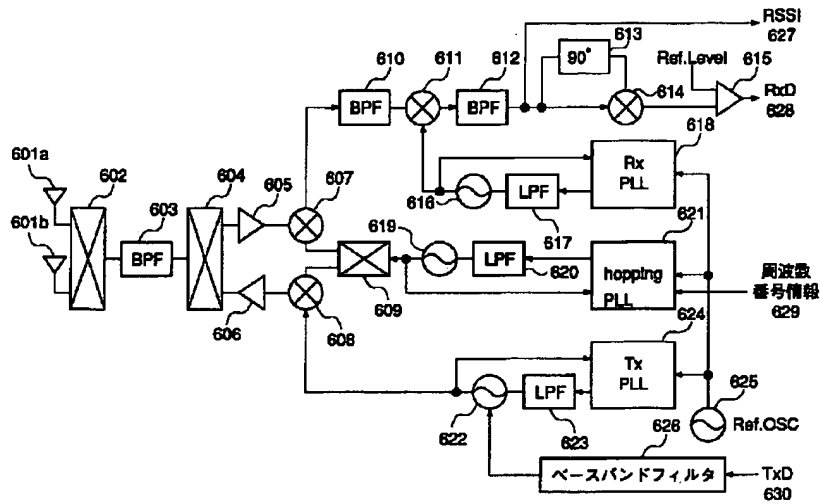
【図13】



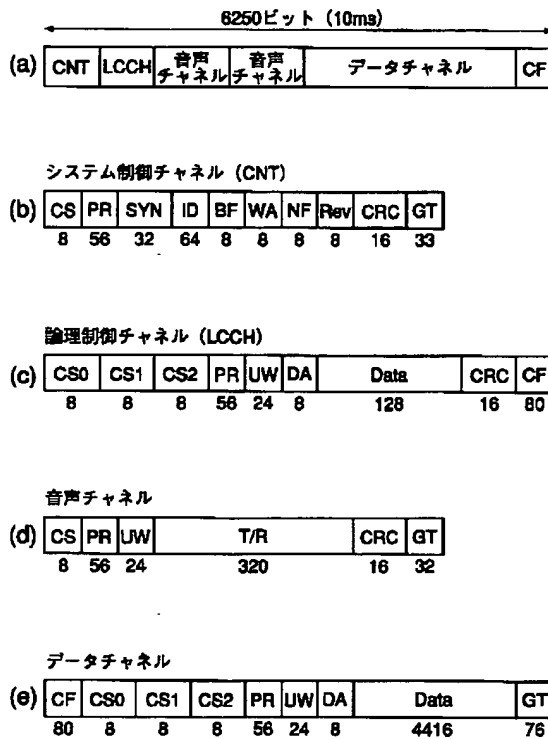
【図5】



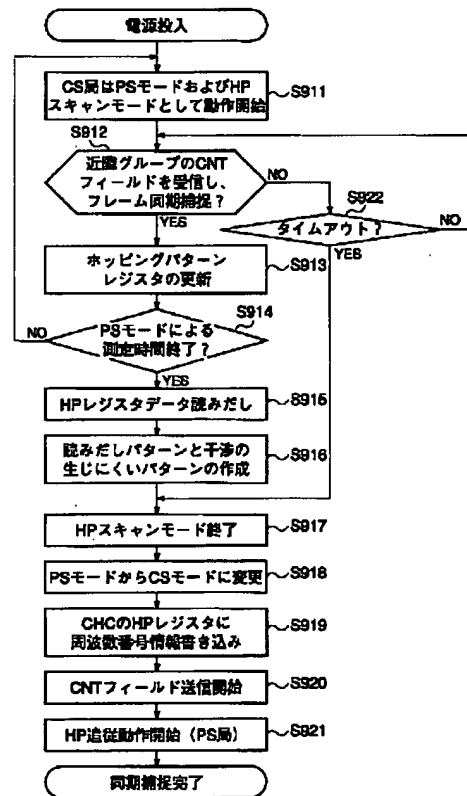
【図6】



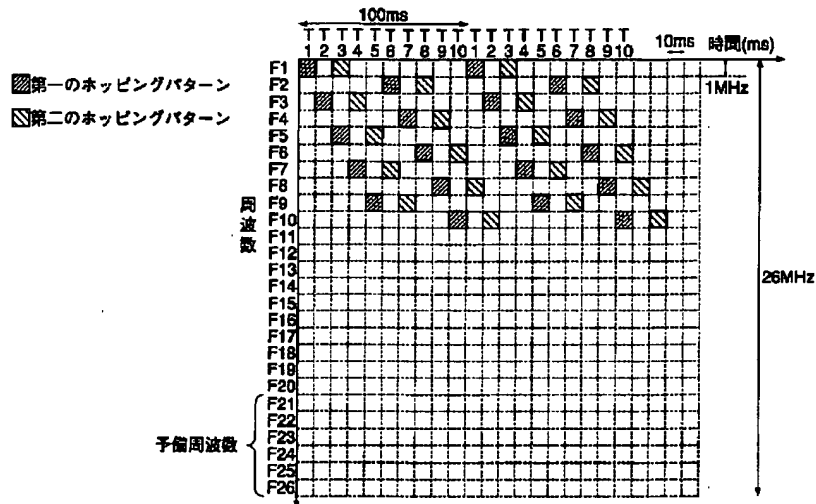
【図7】



【図9】



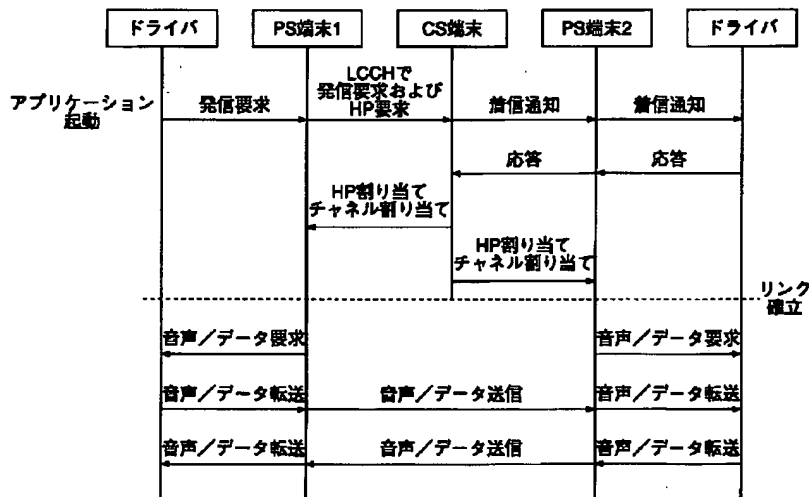
【図8】



【図14】

	グループA	グループB
T1	73	73
T2	79	90
T3	85	85
T4	91	84
T5	74	74
T6	80	78
T7	86	86
T8	92	95
T9	75	75
T10	81	89
T11	87	83
T12	93	77
T13	76	94
T14	82	88
T15	88	82
T16	94	76
T17	77	93
T18	83	87
T19	89	81
T20	95	92
T21	78	80
T22	84	81
T23	80	79

【図10】



【図12】

